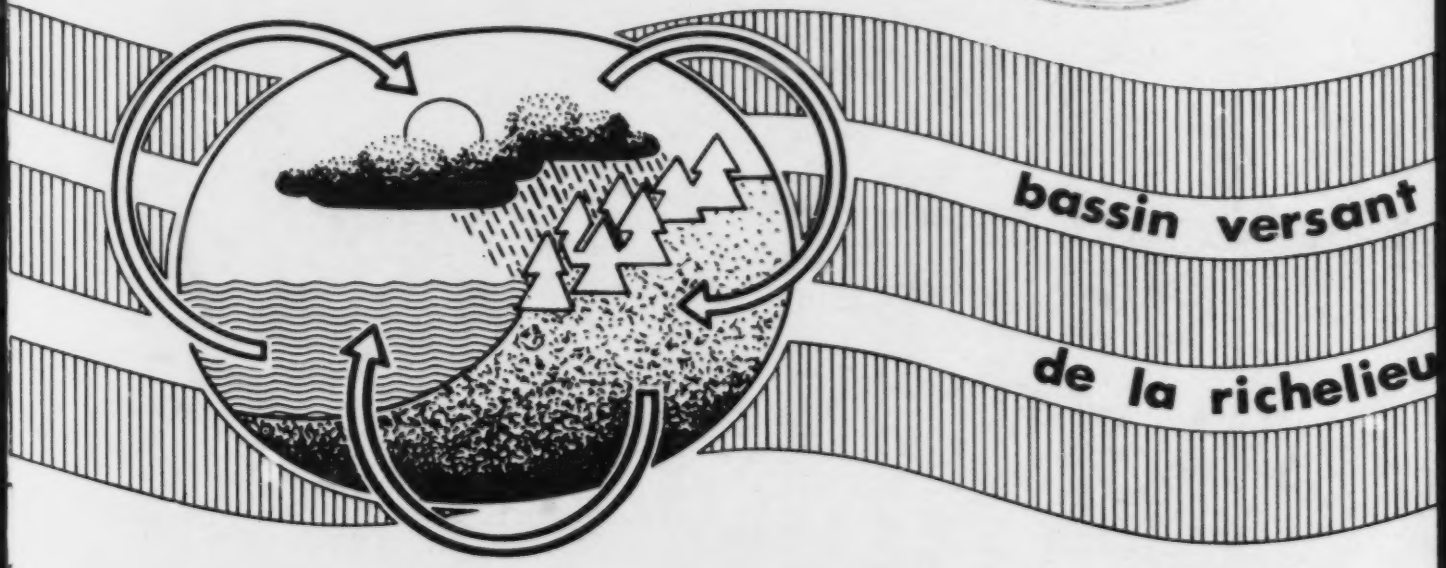
Gouvernement du Québec
Ministère des
Richesses Naturelles
DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX

PROGRAMME DE
CONNAISSANCES INTÉGRÉES

ÉTUDE LIMNOLOGIQUE
LAC ORFORD

LEGISLATIVE LIBRARY OF ONTARIO
TORONTO
JAN 16 1980
RECEIVED



bassin versant

de la richelieu

Québec 1978

E.E.-2

104-04081/

ETUDE LIMNOLOGIQUE

LAC ORFORD

QUEBEC 1978 SERVICE QUALITE DES EAUX QE-23

CHARGE DE LA COORDINATION

Jean-Pierre GAUTHIER, biol.

CHARGES DES DIVERSES ETUDES

Jacques ALAIN, géog.
Philippe GENTES, biol.
Marie LE ROUZES, géog.
Pierre MATHIEU, biol.

ONT COLLABORE COMME SUPPORT TECHNIQUE OU COMME PERSONNE RESSOURCE

Camille Dufresne, tech., Robert Gagné, chim., Pierre Lemoyne, tech., Rémy Levesque, tech., Paul Meunier, biol., Paul Poivin, biol., Denis Robichaud, tech.

INTRODUCTION

Dans le cadre de son Programme d'Inventaire Ecologique (P.I.E.), dont les objectifs sont de connaître et de classifier les principaux lacs du Québec, la division Limnologie du Service Qualité des Eaux a procédé à l'inventaire écologique du lac Orford.

Le programme P.I.E. étant un programme d'inventaire et de classification, cette étude se veut descriptive des conditions du milieu aquatique et du milieu environnant. De plus, une classification du lac et de son bassin est effectuée à l'aide de différents paramètres.

Nous avons pensé présenter les résultats de cette étude sur trois cartes. Les deux premières sont des cartes dites descriptives des conditions du milieu aquatique et des conditions du milieu environnant, tandis que la troisième est une carte de classification du lac. Un coup d'oeil attentif sur ces cartes nous permet de comprendre assez bien les composantes écologiques du lac.

Nous présentons donc dans ce texte, une brève description du phénomène d'eutrophisation des lacs, une synthèse de la situation au lac Orford, et une conclusion.

I. DESCRIPTION DU PHENOMENE DE L'EUTROPHISATION

A la base, le phénomène de vieillissement (eutrophisation) d'un lac est un phénomène naturel. L'évaluation qualitative et quantitative, les différentes composantes biologiques représentées par les poissons, les plantes aquatiques, les algues et également des caractéristiques morphométriques et physico-chimiques permettent de déterminer l'âge du lac que l'on caractérise par son état trophique.

L'eutrophisation d'un lac est le terme le plus employé pour décrire les stades évolutifs par lesquels un plan d'eau passe de l'état oligotrophe à celui de l'extinction.

Le cycle biologique:

OLIGOTROPHE MESOTROPHE EUTROPHE EXTINCTION

L'activité humaine, à un moment quelconque de la vie d'un lac, contribue généralement à accélérer son processus de vieillissement. L'érosion due au déboisement mal planifié, l'apport d'engrais provenant des terres en culture, l'élimination inadéquate des eaux usées, le nombre excessif de chalets, de terrains de camping et d'embarcations à moteur, exercent une pression parfois désastreuse sur l'écosystème aquatique. Tous ces phénomènes ont pour effet d'augmenter les quantités de substances nutritives (phosphore, azote, carbone) arrivant au lac. Ces apports supplémentaires ont pour conséquence d'augmenter d'une façon importante la production biolo-

gique. Il se produit alors un déséquilibre entre la quantité de matière organique produite par le milieu et celle qui est susceptible d'être décomposée. Ainsi, une quantité de plus en plus grande de matière organique, partiellement décomposée, s'accumule au fond du lac. On note alors un comblement progressif de la cuvette du lac entraînant une diminution de la profondeur moyenne.

Les différents types de production augmentant de plus en plus rapidement, l'oxygène dissous nécessaire à la dégradation de toutes ces structures organiques n'est plus en quantité suffisante, ce qui entraîne un déficit d'oxygène dissous en profondeur. La diminution de la profondeur moyenne du lac a pour conséquence d'augmenter progressivement la température de l'eau, surtout en période estivale. Ce dernier phénomène ainsi que d'autres modifications importantes provoquent un changement progressif des espèces présentes. Par exemple, les espèces d'eau chaude et plus tolérantes (barbottes, carpes, crapets, etc.) remplacent les espèces d'eau froide plus exigeantes (truites, corégones, etc.).

De plus, la prolifération excessive d'algues et de plantes aquatiques contribue à limiter la pratique de certaines activités récréatives (baignade, canotage, etc.), par suite d'une détérioration de la qualité de l'eau (mauvaise odeur, forte coloration de l'eau et faible transparence).

2. SYNTHESE DE LA SITUATION DU LAC ORFORD

Les échantillons, les analyses et les enquêtes, tant du milieu environnant que du système aquatique lui-même, nous ont permis de statuer sur son état (déterminer son stade trophique), et de faire ressortir quelques caractéristiques du milieu.

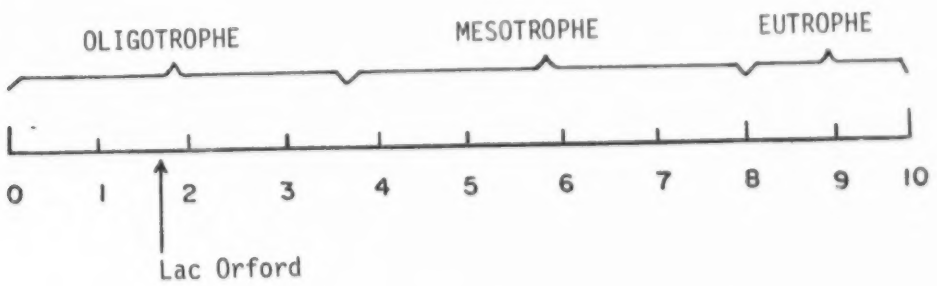
Nous présentons dans les lignes qui suivent un résumé descriptif de l'état général du milieu.

2.1 MILIEU LACUSTRE

2.1.1 Evaluation du degré d'eutrophisation *Cf

Notre organisme a mis au point un outil pratique permettant d'évaluer le degré d'eutrophisation d'un lac. La cote trophique est calculée à partir d'une formule qui permet de déterminer, à l'aide de quatre paramètres (oxygène dissous en profondeur, transparence, profondeur moyenne et poids sec de plancton), l'état trophique du lac sur une échelle de 0 à 10.

Au lac Orford, la cote calculée est de 1.7. On peut constater que ce lac entre dans la catégorie des lacs oligotrophes.



2.1.2 Qualité du milieu aquatique

Au point de vue morphométrique, on considère que le lac Orford est un lac petit, constitué d'un faible volume, mais doté d'une profondeur moyenne et maximale que l'on peut considérer élevées.

Les paramètres physico-chimiques mesurés sont caractéristiques d'une eau très minéralisée. En effet, la courbe du diagramme d'analyse d'eau, pour le sodium, les chlorures et le magnésium, est au-dessus de la moyenne de tous les lacs du Québec; même que le sodium et les chlorures sont exagérément élevés. Ceci peut s'expliquer en partie par l'épandage du sel de déglacage sur la route ainsi que sur l'autoroute des Cantons de l'Est tout près du lac, durant l'hiver.

---

* P. MATHIEU, P. GENTES et J.P. GAUTHIER, 1978. Méthode numérique pour évaluer l'état trophique des lacs. Direction générale des Eaux. M.R.N.

Le lac Orford est un lac dimictique, c'est-à-dire un lac dont les eaux circulent deux fois par année, soit au printemps et à l'automne. Ces deux périodes d'isothermie sont entrecoupées par deux périodes de stratification thermique.

Les variations temporelles du pourcentage de saturation d'oxygène dissous au fond du lac (zone profonde), en été, sont caractéristiques d'un milieu mésotrophe. Cependant, un pourcentage de saturation en oxygène dissous de seulement 12% a été enregistré au mois de mars, au moment où le couvert de glace est encore présent. Cette dernière observation nous fait supposer que la décomposition de matières organiques à ce niveau et à cette période est assez importante.

Les concentrations de phosphore et d'azote rencontrées dans ce lac, au printemps, sont faibles et moyennes, ce qui nous laisse supposer que ces eaux sont peu productives. En effet, les résultats de densité phytoplanctonique, de chlorophylle "a" et de potentiel de fertilité, sont moyens ou faibles.

Tout compte fait, si l'on fait abstraction du déficit en oxygène dissous détecté à la fin de l'hiver, on peut considérer le lac Orford comme un milieu plutôt oligotrophique en se référant à la qualité générale de ses eaux.

2.2 MILIEU ENVIRONNANT

2.2.1 Environnement immédiat

Dans l'environnement immédiat, on note que 47% du rivage du lac est mal aménagé. Le critère principal qui cause ce mauvais aménagement est la présence d'une route et d'un chemin de fer situés beaucoup trop près du lac.

2.2.2 Bassin versant et tributaires

Le bassin versant du lac est boisé à 73% et les zones de loisirs oc-

cupent tout de même près de 13.4% de la superficie du bassin. Le reste est en marécage et en grande culture.

Le phosphore est le nutriment qui contrôle généralement la productivité des eaux et conséquemment, l'état trophique des lacs situés dans les régions à climat tempéré. Dans cette optique, il importe de contrôler les apports en phosphore si l'on veut conserver et surtout restaurer les nappes d'eau. Les modèles d'apports constituent l'outil nécessaire à l'évaluation des différentes charges de phosphore provenant du bassin.

Cette évaluation est faite indépendamment pour chaque sous-bassin et zone d'écoulement diffus drainés dans le lac et pour différentes catégories d'apports. La charge globale de phosphore que reçoit un lac, combinée avec d'autres variables comme la profondeur moyenne, la fréquence de renouvellement de la masse d'eau et le coefficient de rétention de cet élément par le lac, nous renseigne sur le stade trophique et nous donne une appréciation de sa capacité de support.

La charge de phosphore recue annuellement par le lac Orford ne dépasse pas théoriquement encore la limite dangereuse.

Les apports naturels ne constituent que 11.5% de tout le total. Les autres apports proviennent presque en entier de la population humaine avec 88%.

D'après le calcul fait par sous-bassin, la zone d'écoulement diffus ED-2 est la zone qui apporte le plus de phosphore avec 51% de tout le total. La presque totalité de cet apport origine de la population humaine avec 98.4%.

La seconde zone en importance pour l'apport en phosphore est la zone d'écoulement diffus ED-3 avec 20% de tout le total dont 96% origine de la population humaine.

On peut donc constater que, si on éliminait les apports dus à la population humaine des zones ED-2 et ED-3, on pourrait réduire la charge totale de phosphore arrivant au lac d'au-delà de 65%.

CONCLUSION

Cette étude, à caractère technique, complète la phase de connaissance du milieu. Nous croyons qu'elle est pré-requise à l'élaboration d'un plan de protection, de conservation ou de restauration du lac.

La division Limnologie du Service Qualité des Eaux met à la disposition de quiconque veut les utiliser, toutes les données qui ont servi à l'étude du lac Orford, ainsi que toutes les informations concernant le matériel, les techniques et les méthodes utilisées.

Nous tenons à remercier le personnel du laboratoire du Service Qualité des Eaux ainsi que mademoiselle Ginette Gour, biol. et monsieur Camille Pomerleau, biol. Nos remerciements s'adressent également aux étudiants Jules Blanchette, Hélène Bonneau et Guylaine Pellerin.

L'ÉDITEUR OFFICIEL DU QUÉBEC
SERVICE DE LA REPROGRAPHIE
Avril 1978